Ueber Hemeralopie.

Förster, R.

Über

Hemeralopie

und die

Anwendung eines Photometers

im Gebiete der Ophthalmologie.

Der

Hochlöbl. medizinischen Facultät

der Königlichen Universität zu Breslau

bei Gelegenheit der am 28. Juli 1857 Vormittags 11 Uhr

stattfindenden

Habilitation als Privatdocent

vorgelegt

von

Dr. R. Förster.

Respondent:

Herr Dr. Harpeck.

Opponenten:

Herr Dr. Goldstücker. — Herr Dr. Scholz.

Breslau 1857.

Druck von Brehmer & Minuth, Sandstr. 14.

Einleitung.

Die Thätigkeit unseres Gesichtssinnes hat zwei qualitativ verschiedene Beziehungen: sie vermittelt erstens in uns die Anschauung von Flächenausdehnung (vom Raume, Raumsinn: Weber) und zweitens die des Lichtes (der Farben).

Diesem entsprechend giebt es auch zwei Grenzen, welche den Gesichtssinn in seiner Function beschränken, nämlich: eine gewisse Kleinheit des Gesichtswinkels und eine gewisse Schwäche der Beleuchtung oder Helligkeit.

Gesichtswinkel und Helligkeit sind gleichsam die beiden Factoren, aus denen die Schärfe der Eindrücke, welche wir durch unser Auge empfangen, resultirt. Je kleiner der eine ist, desto grösser muss der andere sein, wenn noch eine Wahrnehmung zu Stande kommen soll, — sie ergänzen sich gegenseitig.

Anstatt „Helligkeit" werden wir richtiger sagen „Contrast", denn damit ein Object wahrgenommen werde, ist nicht sowohl eine gewisse absolute Helligkeit nothwendig, als vielmehr ein gewisser Contrast, in welchem der Gegenstand bezüglich seiner Helligkeit und Farbe zur Umgebung steht. Es kann dasselbe Object in derselben Beleuchtung, ja in einer hellern uns unsichtbar bleiben oder wenigstens nur

sehr undeutlich erscheinen, sobald es mit seiner Umgebung nicht gehörig contrastirt. Ich erinnere hier an die Sterne, die doch eben so hell am blauen Tageshimmel vorhanden sind als wie zur Nachtzeit; am Tage aber fehlt der Contrast.

Eine Spiritusflamme wird vor einer hell beleuchteten weissen Wand am Tage nicht gesehen. Auch hier ist es Mangel an Contrast, nicht Mangel an Helligkeit, wodurch die Wahrnehmung verhindert wird. Das tägliche Leben bringt uns viele Beispiele davon, wie Gesichtswinkel und Contrast sich gegenseitig ergänzen. Wer im Halbdunkel liest, ist genöthigt die Schrift näher an die Augen zu halten. Myopische können daher in starker Dunkelheit noch lesen. Die wegeu der schwachen Beleuchtung eintretende Schwierigkeit des Erkennens wird hier von dem Leser dadurch gemindert, dass er den Gesichtswinkel der Buchstaben vergrössert; die Beleuchtung hingegen wird durch Annäherung des Buches an das Auge nicht geändert. Je schwächer aber die Beleuchtung, desto geringer ist der Contrast zwischen dem schwarzen Buchstaben und dem weissen Papiere. Ist umgekehrt ein Mensch durch seinen Accommodations-Apparat genöthigt sich das Buch fern zu halten, so dass ihm also die Gesichtswinkel der Buchstaben relativ klein sind, so wird er einer hellern Beleuchtung, i. e. eines stärkern Contrastes bedürfen. Presbyopische sind in diesem Falle.

Wenn so der kleinste Gesichtswinkel, unter dem unser Auge ein Object noch deutlich wahrnimmt, ein grösserer oder kleinerer ist, je nach dem Contrast des Objectes zu seiner Umgebung, so leuchtet ein, dass alle Messungen des für unser Auge kleinstan Gesichtswinkels, bei welchen die Stärke der Beleuchtung nicht zugleich gemessen ist, an einem Mangel leiden, — daher wohl auch die Differenz in den Resultaten.

Es genügt also auch eigentlich nicht, einem zu prüfenden kranken Auge Schriftproben von verschiedener und bestimmter Grösse vorzuhalten und nach dem Erkennen der kleinsten seine Capacität zu bemessen, es muss auch dafür gesorgt werden, dass der Contrast ein bestimmter sei.

Hiernach wird es zwei Methoden geben, die Sehkraft zu untersuchen. Entweder wir prüfen den Raumsinn der Retina, indem wir ihr bei relativ guter und stets gleicher Beleuchtung Objecte von verschiedenem Gesichtswinkel vorhalten, oder wir messen ihre Empfänglichkeit für Licht (Lichtsinn), indem wir Objecte von stets gleicher Grösse unter beliebig zu verändernde Beleuchtung bringen.

Einen Beitrag zu der letztern Methode zu liefern ist der Zweck nachfolgender Zeilen.

Photometrischer Apparat.

Leider fehlt es der Physik noch an einem Photometer, mit dem wir eine beliebige Beleuchtung gradweise und mit der Sicherheit und Schnelle bestimmen könnten, wie wir etwa die Wärmegrade an einer Thermometer-Scala ablesen. Bei photometrischen Bestimmungen sind wir schliesslich immer in dem Falle, durch unser Auge — also ganz subjectiv — die Gleichheit zweier Grössen abschätzen zu lassen. Ich habe versucht, durch den weiterhin zu beschreibenden Apparat diese subjective Schätzung ganz zu umgehen, eine beliebig gewählte Lichtquelle = 1 zu setzen und durch Vergrösserung ihrer Ausdehnung eine numerisch zu bestimmende Helligkeit hervorzurufen, welcher dann die Objecte ausgesetzt wurden. Der Apparat ist also nicht sowohl zum Messen beliebiger Lichtquantitäten

bestimmt, sondern zum Hervorbringen einer beliebigen und messbaren Beleuchtung. Wer desshalb an dem Namen „Photometer" Anstoss nehmen sollte, mag einen bessern erfinden, ich werde jenen gern aufgeben.

Bei der Untersuchung des Sehvermögens kommt es weit weniger darauf an, ein Photometer für alle möglichen, auch stärkern Lichtgrade zu haben, als vielmehr auf eine gradweise Messung verhältnissmässig geringer Lichtintensitäten; grade so, wie es uns bei Prüfung des Raumsinns wünschenswerth ist den kleinsten Gesichtswinkel zu kennen, unter dem ein Auge noch deutlich percipirt und wir daher Buchstaben, also relativ kleine Objecte, dazu benutzen. Es dürfte somit für unsern Zweck genügen, wenn wir eine solche photometrische Vorrichtung treffen, dass sie nur das untere Ende einer allgemeinen Lichtscala umfasst. Am einfachsten möchte es scheinen, hierzu eine Lichtquelle von bestimmter möglichst gleicher Intensität zu verwenden und durch Annäherung an das Object oder Entfernung von demselben die verschiedene Beleuchtung zu erzielen. Da die Stärke der Beleuchtung in gleichem Verhältniss abnimmt, wie die Quadrate der Entfernung wachsen, so wäre die jedesmalige Beleuchtung des Objectes leicht zu berechnen. Allein solche Apparate sind wenig compendiös, da alles zerstreute Licht, welches von andern Punkten her auf das Object fallen könnte, ausgeschlossen werden muss, mithin das Licht in schwarzen Räumen gehen müsste, und da, wollte man in kleinen Distancen operiren, eine hinreichend schwache und doch annähernd constante Lichtquelle schwer zu beschaffen sein dürfte. Weil auf andereWeise die veränderte Intensität einer Lichtquelle zu messen noch umständlicher ist, so habe ich diese von gleicher Intensität aber verschiedener Grösse sein lassen und mich folgender photometrischen Vorrichtung bedient.

Ein innen geschwärzter, parallelepipedischer, allseitig geschlossener Kasten von circa 36 Zoll Länge und ohngefähr 8 Zoll Breite und Höhe bildet die dunkle Kammer, in welcher das zu beleuchtende Object aufgestellt wird. An dem einen quadratischen Ende desselben befinden sich zwei runde Öffnungen von $2\frac{1}{2}$ Zoll Centrumsdistanz für die Augen des zu Untersuchenden und daneben in gleicher Höhe eine grössere, 25 □ Ctm. im Geviert haltende für die Lichtquelle. Letztere Öffnung ist an der Innenwand des Kastens mit feinem weissen Kanzleipapier überspannt, und in $1\frac{1}{2}$ Zoll Entfernung vor ihr befindet sich ausserhalb des Kastens eine brennende Wachskerze. Das so erleuchtete Papierquadrat dient als Lichtquelle für die im Innern des Kastens an der Wand vis-a-vis anzubringenden Objecte. Die Grösse der Lichtquelle wurde durch Diaphragmen — Cartonschirme mit Öffnungen — von bestimmten Dimensionen, welche dicht vor dieselbe geschoben wurden, nach Belieben verändert.

Anm. Dies ist in Kurzem der höchst einfache Apparat, mit dem ich die Untersuchungen anstellte. Für Diejenigen, welche sich einen ähnlichen construiren wollen, mögen noch folgende Notizen dienen: In der obern Wand des Kastens befand sich eine gut schliessende Klappe von nahezu der Breite der Wand und 8 Zoll Länge, durch welche die auf Papptafeln aufgeklebten Objecte — Striche von verschiedener Dicke, schwarze Rechtecke und Quadrate, verschiedene Schriftarten — leicht eingebracht werden konnten. Als Objectträger befand sich im Innern des Kastens ein senkrecht stehender beweglicher hölzerner Schirm. Zwei vorspringende, mit Falzen versehene Leisten an seiner Vorderfläche nahmen die Papptafeln wie einen Schieber auf. Ein hölzerner Stab, einen Zoll län-

ger als der Kasten, war mit einem Ende der Rückseite des Schirmes unter rechtem Winkel eingefügt und ragte mit seinem andern hinten aus dem Kasten durch eine Öffnung heraus. Indem man diesen Stab aus dem Kasten mehr oder weniger hervorzog, konnte man den Schirm in jede beliebige Entfernung von der Lichtquelle und dem beobachtenden Auge bringen, wobei sich zugleich an der Länge des hervorgezogenen Stückes diese Entfernung bestimmen liess. Die Schirme mit Öffnungen wurden vor die Lichtquelle gleichfalls in einer Falzvorrichtung von oben her vorgeschoben und befand sich zu diesem Zwecke in der obern Kastenwand eine zweite kleinere Klappe. Da es nöthig war das Zimmer, in dem die Versuche vorgenommen wurden, möglichst dunkel zu halten, um jeglichen störenden Einfluss andern Lichtes auf die zu untersuchenden Augen zu vermeiden und da auch dafür gesorgt werden musste, dass nicht Lichtstrahlen durch die für die Augen bestimmten Öffnungen in das Innere des Kastens fielen, so wurde das Licht von einer Art Laterne umschlossen, die aus vier Brettchen bestehend an der Aussenwand des Kastens befestigt war. Eine Wand derselben liess sich nach Art eines Schiebedeckels Behufs leichterer Zugänglichkeit zu dem Lichte entfernen. Durch den Boden der hölzernen Laterne ging eine Schraube in verticaler Richtung, deren oberes Ende das Licht trug. Auf diese Weise konnte die Kerze mit ihrer Flamme stets in gleicher Höhe vor der Mitte des Papierfensters erhalten werden. Die beiden Ocularöffnungen in der Vorderwand des Kastens hatten circa 1 Zoll Durchmesser und konnten Hülsen aufnehmen, welche Convex- oder Concavgläser einschlossen. Diese Einrichtung war dazu bestimmt, um bei verschiede-

nem Accommodationszustande der zu untersuchenden Augen die Entfernung des Objectes von der Lichtquelle nicht ändern zu dürfen. Kürzlich habe ich noch folgende Veränderungen an dem Apparat anbringen lassen: 1tens hat der Kasten blos eine Länge von circa 12 Zoll erhalten, wodurch allerdings die Möglichkeit benommen ist, die Objecte weiter als diese Distanz von Auge und Lichtquelle zu entfernen, was aber meist unnöthig wird; 2tens bilden die Papptafeln selbst die Hinterwand des Kastens; 3tens wird das Licht nicht durch eine Schraube, sondern durch eine Feder, wie bei den Wagenlaternen, in gleicher Höhe erhalten; 4tens ist statt der beweglichen Cartonschirme mit Öffnungen ein veränderliches Diaphragma von dünnem Messingblech angebracht worden. Letzteres besteht aus zwei rechtwinklig ausgeschnittenen Stücken, die durch eine Schraube, deren eine Hälfte rechts, die andere links gewunden ist, gegeneinander geschoben werden können, so jedoch, dass die Öffnung des Diaphragmas stets quadratisch bleibt und ihr Centrum stets dieselbe Stelle einhält. Ein kleiner Maassstab, der sich mit der einen Hälfte zugleich verschiebt, giebt die Grösse der Öffnung an.

Trotz der Mängel, die dieser Apparat als Photometer hat, liefert er doch bei Beachtung der nöthigen Vorsichtsmaassregeln für unsere Zwecke hinreichend brauchbare Resultate. Es giebt kein Licht, welches immer gleich hell brennt, und es musste daher stets darauf gesehen werden, dass es bei den Versuchen wenigstens möglichst normal brannte, dass der verbrannte Docht nicht zu hoch in der Flamme hinaufstand, sondern sich seitlich herausbog, dass sich das Licht stets in gleicher Höhe vor dem Papierfenster befand, nicht flackerte u. s. w. Viel kommt hierbei auf die Qualität des Lichtes an; der Docht darf nicht zu

dick sein und namentlich ist ein möglichst reines Wachs nothwendig. Einige Lichtsorten spritzen fortwährend kleine Tröpfchen Wachses umher, diese treffen das Papierfenster und machen es dann an diesen Stellen stärker durchsichtig. Nach mehreren Versuchen fand ich die Wachslichte von Harttung und Söhne in Frankfurt a. O. (12 Stück per Pfd., $4\frac{1}{2}''$ lang $\frac{3}{4}''$ Durchmesser) am brauchbarsten und habe mich derselben nachmals stets bedient.

Es ist durchaus nothwendig, dass die Versuche im dunklen Zimmer vorgenommen werden und dass der Kranke sich schon vorher einige Minuten lang in demselben aufhält, um die Nachbilder vom Tageslicht vorüber gehen zu lassen. *) Eine schwache Beleuchtung des Zimmers, etwa wie sie durch eine hinter einem Schirme brennende Wachsstockflamme bewirkt wird, ist durchaus ohne namhafte Einwirkung auf die Resultate und erspart dem Untersucher viel Zeit und Unbequemlichkeit.

Als Objecte habe ich meist schwarze senkrechte Striche auf weissem Papier gewählt, von 3-4 Ctm. Länge und verschiedener Stärke; die dicksten von 1,32 Mm. und 0,88 Mm., ferner von 0,36 Mm., 0,21 Mm., 0,14 Mm.; ausserdem Rechtecke, die lange Seite senkrecht gestellt, von 5 Ctm. Längsdimension und $\frac{1}{2}$, 1, 2 bis $4\frac{1}{2}$ Ctm. Breite. Buchstaben sind unendlich viel schwierigere Objecte, überdies nicht alle gleichwerthig. Das Urtheil des Untersuchten, seine Uebung im Lesen fällt bei möglichst schwacher Beleuchtung viel mehr noch ins Gewicht, als bei zureichender Helligkeit, wogegen 2-5 Striche zu zählen, oder anzugeben: ob die zu sehende Fläche schwarz, oder weiss und schwarz sei, und von welcher Form

*) Als eine Anhäufung vieler schwacher Nachbilder hat man wohl die Abstumpfung des Sehvermögens für schwache Beleuchtungsgrade nach dem Einflusse hellen Tageslichtes zu betrachten.

die schwarzen Stellen, fast von Jedem gefordert werden kann. Auch handelt es sich bei diesen photometrischen Untersuchungen nicht um das Erkennen irgend complicirter Formen, sondern nur um das Wahrnehmen zweier contrastirender Eindrücke.

Es zeigt sich diese Untersuchungsmethode nicht nur wichtig zur Bestimmung der Zu- oder Abnahme des Sehvermögens bei gewissen Arten von Amblyopieen, sondern sie verspricht auch einige Aufklärung für die ganze Klasse derselben, so z. B. will ich hier gleich anführen, dass bei manchen Kranken dieser Art, die nur mit einem mehr peripherisch gelegenen Theile der Retina sehen, sobald der Process, der ihre Blindheit hervorrief, abgelaufen, keinesweges ein stärkerer Lichtgrad nothwendig ist, um ihre Retina anzuregen, als bei Gesunden. Jene nehmen vielmehr bei der schwächsten Beleuchtung, die ein gesundes Auge zur Erkennung eines gewissen Objects fordert, dasselbe ebenfalls wahr, das Erkennen — das Zählen von Strichen — ist ihnen ebenso wenig möglich wie am hellen Tage. Somit kann die Retina in ihrem Raumsinn allein, oder auch in ihrem Lichtsinn allein, oder in beiden zugleich beeinträchtigt sein.

Untersuchung gesunder Augen.

Um die Leistungen des Photometers anschaulicher zu machen und die Beurtheilung der später zu erwähnenden erkrankten Augen bezüglich ihrer Sehfähigkeit zu erleichtern, will ich hier einige Resultate vorausschicken, welche die Untersuchung gesunder geliefert hat, und einige Data anführen, aus denen sich ersehen lässt, wie gewisse geringe Beleuchtungsgrade des alltäglichen Lebens sich zu der Photometerscala verhalten.

Alle Versuche, die in diesem Aufsatze zur Erwähnung kommen, sind angestellt bei einer Entfernung von 12 P. Z. = $32\frac{1}{2}$ Ctm. des Objects vom Auge des Beobachters mit jener oben erwähnten Sorte von Wachslichtern oder ihnen in Bezug auf Leuchtkraft äquivalenten. Ich wählte diese Entfernung deshalb, weil sie sowohl für Normalsichtige als mässig Presbyopische und mässig Myopische passend schien und ich die gleichzeitige Anwendung von Brillengläsern, welche auf die Resultate doch einigen Einfluss haben müssen, möglichst vermeiden wollte.

Die schwächste Beleuchtung, welche erforderlich ist zur Distinction von 1 - 2 Ctm. breiten und 5 Ctm. langen schwarzen Rechtecken auf weissem Grunde wird repräsentirt durch eine Grösse der Lichtquellen von . . . . . . 2-5 □ Mm.

Sinkt die Lichtintensität unter diese Zahl herunter, so müssen die Objecte bedeutend grösser sein.

Die Striche von 1,32 Mm. Breite erkenne ich und zähle sie, auch wenn sie nur $\frac{1}{2}$ Ctm. von einander abstehen, bei einer Lichtquellengrösse von 7-12 □ Mm.

Striche von 0,22 Mm. Breite sehe ich bei . . 25 □ Mm.
dünnere dagegen sind bei dieser Beleuchtung vollständig unsichtbar.

Für Striche von 0,07 Mm. Breite ist eine Beleuchtung erforderlich von . . . . 50 □ Mm.

Für lateinische Schrift Nr. 8. J. T. . . . . . 200 □ Mm.

Ganz ähnliche Resultate ergeben die Augen mehrerer Normalsichtigen u. mässig Kurzsichtigen.

Eine gewöhnliche gut brennende Schiebelampe, wenn sie mit weisser Milchglasglocke versehen ist, erleuchtet ein Object in 6 Fuss Entfernung ebenso stark als wie im Photometer eine Lichtquelle von 200 □ Mm.

Ohne Glocke leuchtet dieselbe Lampe noch in 12 Fuss ebenso stark . . . . 400 □ Mm.

Am 15ten September 1856 Abends 11½ Uhr, 24 Stunden nach dem Vollmonde *) stand die ausserordentlich klare Mondscheibe hoch am Himmel, am rechten Rande begann sie sich bereits einigermaassen zu verdunkeln. Ihr Licht war der Intensität nach gleich . . . . 200 □ Mm.

Doch war das Mondlicht weisser als das des Photometers, hingegen erkannte man in diesem noch ein wenig besser. Die Vergleichung wurde angestellt mit Papier, feinen Strichen und Schrift. Es geht hieraus hervor, wie bedeutend auch das hellste Mondlicht an Intensität jedem zum Lesen benutzten Lampenlicht oder trüben Tageslicht nachsteht.

Am 12ten Mai 1856 bei hellem Mondschein, erstes Viertel, Mitte zwischen Culmination und Untergang, zählte ich auf 12 Zoll Enfernung höchstens 0,36 Mm. breite Striche, 0,21 Mm. breite sah ich nur sehr undeutlich; die Erleuchtung glich ohngefähr 20 □ Mm.

Den 12ten Juni 1856, mehr als erstes Mondviertel, Abends 10 Uhr. Ich las Bleifedernotizen mit Mühe u. in höchstens 6 Zoll Entfernung. Helligkeit gleich 30 □ Mm. bei 6 Zoll, also bei 12 Zoll gleich 120 □ Mm.

In einer trüben Novembernacht, wo das Licht des nahezu vollen Mondes durch eine gleichmässig graue Wolkenschicht gedämpft war und kein Schnee

*) Ich gebe Datum und Stunde deshalb an, weil man sich auch bei sehr geringen astronomischen Kenntnissen hierdurch einigermaassen vorstellen kann, wie hoch der Mond am Himmel gestanden habe, und von der Höhe ist der Lichtgrad wesentlich abhängig.

die Erde deckte, konnte ich auf freiem Felde Häuser mehrere 1000 Fuss weit unterscheiden; ebenso einen Wald in ebendieser Entfernung; die Gesichtszüge von Personen, die in meiner Nähe waren, schienen kenntlich. Es war somit eine relativ helle Nacht, und doch beim Versuch zu lesen konnte ich Nr. 8 (J. T.) nicht entziffern. Mit grosser Mühe und nur wenn ich das Blatt dem Auge bis auf vier Zoll näherte, den Gesichtswinkel der Buchstaben also sehr vergrösserte, gelang es etwas grössere Schrift c. Nr. 9. J. T. und von sehr fettem Drucke zu erkennen. Die Beleuchtung glich auf 12 Zoll im Photometer reducirt. . . . . 90 □ Mm.

Wenn Nachts unser Zimmer so schwach durch den sternenhellen Himmel erleuchtet ist, dass wir uns eben noch mit Mühe in demselben orientiren, so hat diese Beleuchtung eine so geringe Intensität, dass sie durch das Photometer nicht mehr angegeben werden kann, denn sie betrifft nur Bruchtheile eines □Millimeters.

Ich könnte solcher Beispiele noch eine Menge anführen, indess dürften sie nicht mehr Werth für die Anschauung haben, als die eben erwähnten. Wer sich einen deutlichen Begriff von den Lichtzuständen nach Sonnenuntergang verschaffen will, wird nicht umhin können mit eigenen Augen zu experimentiren. Dass die Zahlen der Lichtquellengrösse bei diesen Versuchen, auch abgesehen von den am Apparate haftenden Fehlern, nicht absolut genau und constant sind, wird Jeder selbstverständlich finden, der seine eignen Sinneswahrnehmungen nach einer numerischen Methode zu messen versucht hat. Das Erkennen und Nichterkennen ist nicht durch eine scharfe Grenze getrennt, sondern durch einen breitern Bezirk, in wel-

chem je nach der physiologischen Fähigkeit, welche im Momente der Untersuchung die Retina besitzt, bald das Eine bald das Andere existirt. Diese Fähigkeit ist aber sehr wechselnd. Im Anfange der Untersuchung bedarf Jeder, wofern er nicht vorher längere Zeit jeden helleren Lichteindruck vermieden hat, einer grössern Lichtquantität zum Erkennen desselben Objects, als wie nach einer Viertelstunde. Blickt der zu Untersuchende dann nur während einer Secunde auf eine heller erleuchtete Fläche oder gar in die Lichtflamme, so ist seine Sehschärfe für die nächsten Minuten bereits um eine Anzahl Grade gesunken, bis eine abermalige Ruhe durch Ausschluss hellern Lichtes die Energie der Retina wieder hebt. Höchst auffallend ist es, wie dabei das Centrum der Retina besonders leicht afficirt wird. Weiter unten werde ich über diesen Punkt noch Mehreres angeben. Diese Abhängigkeit der Retinalenergie von kurz vorhergehenden helleren Lichteindrücken ist der erste Umstand, der auf das Urtheil zu Untersuchender influirt.

Zweitens wird aber auch die Empfindlichkeit der Retina für sehr lichtschwache Eindrücke schon nach kurzer Zeit abgestumpft. Bei einer sehr schwachen Beleuchtung und kleineren Objecten tritt nämlich die Erscheinung ein, dass letztere, wenn man sie einige Momente lang ruhig betrachtet hat, plötzlich, anstatt noch deutlicher zu werden, verschwinden um bald wieder aufzutauchen. Ich glaube, dass dieser Wechsel nicht in einem, der Retina als Eigenthümlichkeit zukommenden Schwanken ihrer Energie beruht, sondern darin dass in dem Momente, wo die Objecte wieder sichtbar werden, die Augen eine kleine Bewegung ausgeführt haben, so dass nun dieselben Bilder neue, bisher auf andere Weise erregte Retinaltheile treffen. Ich habe bei Gelegenheit der mit Aubert angestellten Experimente über den Raumsinn der Retina (cf. v.

Gräfe'sches Archiv f. Ophth. Bd. III.) dies mit grösster Bestimmtheit beobachten können. Wir betrachteten damals in einem stark verdunkelten Zimmer auf einige Fuss Abstand grosse Bogen Papier, auf denen sich, durch grössere Zwischenräume isolirt, schwarze Ziffern befanden, und es kam uns darauf an, das Auge recht ruhig zu halten. Das Zimmer war so dunkel, dass uns die Zahlen nur eben noch als schwarze Flecke erschienen. Fixirte ich eine von diesen, so dauerte es — bei einer gewissen sehr schwachen Beleuchtung — nicht lange, bis sowohl die fixirte Ziffer als alle andern in dem Grau des Papierbogens, das immer dunkler wurde, vollständig verschwand. War dieser Moment eingetreten, so wurde das Fixiren fernerhin unmöglich, es stellte sich ein unangenehmes Gefühl in der Orbita ein, die Augen machten eine kleine Bewegung und sofort war wieder der ganze Bogen mit den Zahlenflecken sichtbar. Die Bewegung wurde entweder selbst als solche wahrgenommen, oder sie wurde willkührlich gemacht, oder endlich sie wurde daraus erschlossen, dass nun eine anders gelegene Zahl im Fixationspunkte stand. Ein Lichtreiz von sehr geringer Intensität verliert also nach kurzer Zeit schon seinen Einfluss auf die Retina, wenn er dauernd dieselbe Stelle trifft. Er gleicht bald dem Schwarz, weil der schwache Contrast zwischen ihm und zwischen diesem nicht mehr wahrgenommen wird, dagegen tritt die Contrastwirkung sofort wieder auf, wenn andere Retinaltheile, die bisher von dem schwachen Lichtreiz getroffen wurden, durch das Bild eines schwarzen Objectes gar nicht erregt werden. Diese physiologische Eigenschaft giebt einen zweiten Grund ab, der das Urtheil bei den photometrischen Versuchen schwankend macht. Manche der Untersuchten gelangten deshalb und aus allzugrosser Wahrheitsliebe und Skrupulosität zu äusserst divergenten Angaben. Ich hielt es daher für gerathen, die-

selben stets nur einige Sekunden lang in den Apparat hineinblicken zu lassen, ihnen dann ein Urtheil abzunöthigen, diese Versuche dagegen mehrfach zu wiederholen.

Drittens endlich unterliegt die Capacität der Retina für schwache Contraste auch individuellen Verschiedenheiten, die noch als in der Breite des normalen liegend zu betrachten sind.

Es ist übrigens der Einfluss der genannten drei Punkte bei Gesunden, unter Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmassregeln kein sehr erheblicher; aus dem Folgenden wird hervorgehen, dass er gar nicht in Betracht kommt, wenn es sich um pathologische Zustände handelt.

Einen Unterschied in der Sensibilität der Retina für Licht je nach den Tageszeiten (Mittag — Nacht) habe ich nicht finden können. Bedenkt man wie hell glänzend uns am dunklen Nachthimmel die Mondscheibe erscheint, die wir am klaren Tageshimmel nur als mattes weisses Wölkchen wahrnehmen, so dürfte man wohl versucht sein eine stärkere Erregbarkeit der Retina nach eingetretener Dunkelheit anzunehmen. Aubert, der seine mikroscopischen Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Fische auch am Tage im hellen Zimmer mit Lampenlicht anstellte, theilte mir mit, dass er bemerkt habe wie bei eintretender Dunkelheit das Gesichtsfeld im Mikroscop viel heller und greller erleuchtet erscheine. Auch diese Beobachtung — wie manche andere aus dem gewöhnlichen Leben, z. B. das Betrachten einer sehr hell brennenden Lampenflamme am Tage und Nachts — liess Gleiches erwarten und dennoch habe ich bei mehrfachen Versuchen einen nach den Tageszeiten irgend namhaften absoluten Unterschied in der Sensibilität der Retina für Licht bei Gesunden nicht gefunden. Die glänzende Helle der Mondscheibe sowohl, als das grelle Licht im Gesichtsfelde des Mikroscops ist also nur darauf zu bezie-

hen, dass in Folge von Mangel an kurz vorhergehenden oder gleichzeitigen hellen Lichteindrücken die Retina des Nachts relativ empfindlicher ist. Bleibt das Auge am Tage eine genügende Zeit hindurch von jedem hellern Lichtreiz abgeschlossen, so ist seine Empfindlichkeit absolut gleich der zur Nachtzeit vorhandenen.

Untersuchungen an Hemeralopischen.

Mit dem oben beschriebenen Apparat habe ich eine Anzahl Hemeralopischer untersucht, indem ihnen dieselben Objecte bei derselben Beleuchtung zu den verschiedensten Tages- und Nachtzeiten vorgehalten wurden. Alle bis auf Einen habe ich wenigstens zu einer hellen Tagesstunde und wenigstens einmal zur Zeit, wo sie vollständig hemeralopisch waren, geprüft; Einige habe ich um Mittag, Abends 6 Uhr, — 9 oder 10 Uhr, Nachts 12 Uhr, früh 3 oder 5 Uhr, Morgens 10 Uhr, — also sechsmal in 24 Stunden untersucht. Folgende sind die Resultate, welche sich hierbei herausstellten.

Der Hemeralopische sieht bei schwachen Beleuchtungsgraden am Tage ebenso schlecht wie in der Nacht. Dieser Satz ist bei Jedem der Untersuchten insofern bestätigt worden, als Keiner zur Nachtzeit schlechter sah, weshalb ich mir die specielle Anführung der Zahlen hier ersparen kann. In einigen Fällen hingegen, fand sich sogar in der Nacht nach einigen Stunden Schlafes das Sehvermögen etwas stärker als wie am Tage, auch wenn sie zu dieser Zeit sich bereits 10 Minuten lang in einem finstern Zimmer und vorher schon $\frac{1}{2}$ - 1 Stunde in einem dem directen Sonnenlicht entzogenen Raume aufgehalten hatten. So konnte ein Knabe von zwölf Jahren (Hayn), der erst zur Beobachtung kam,

als er nach Aussage der Mutter schon in Besserung begriffen war, Nachmittags 6 Uhr (15. Mai) bei einer Lichtquelle von 25 □ Mm. Striche von 1,32 Mm. Breite absolut nicht wahrnehmen. (Ein gesundes Auge sieht bei dieser Beleuchtung noch Striche von 0,21 Mm. Breite, cf. p. 10.) Das Papier, auf welchem sie sich befanden, erschien ihm gleichmässig grauschwarz; bei 50 □ Mm. Beleuchtung bemerkte er die ersten Spuren dieser Striche. Abends 11 Uhr, nachdem der Knabe bereits zwei Stunden lang geschlafen hatte, reichte eine Beleuchtung von 25 □ Mm. hin zum Erkennen von Strichen von 0,36 Mm. Breite. Ein anderer sehr hochgradig hemeralopischer Kranker (Pirl), der am Abende zuvor (um 9 Uhr) bei 500 □ Mm. kaum jene breitesten Striche (1,32 Mm.) erkannt hatte, sah Morgens 5 Uhr, nachdem er die Nacht hindurch geschlafen, sodann einige Zeit im Finstern verweilt hatte, dasselbe Object schon bei 200 □ Mm. Beleuchtung. Der Kranke Weiss (Pferdeknecht) machte die Angabe, dass er des Morgens um 3 Uhr (also eine ganze Stunde vor Sonnenaufgang, den 7. Mai 1856) weit besser sähe, als Abends eine Viertelstunde nach Sonnenuntergang. Bei diesem Kranken war die Hemeralopie nicht sehr bedeutend; er bedurfte des Nachmittags zur Wahrnehmung der Striche von 1,32 Mm. Breite einer Beleuchtung von 25 □ Mm.; bei 100 □ Mm. sah er allenfalls noch Striche von 0,58 Mm.

Man hört übrigens nicht selten Angaben von solchen Kranken, aus denen hervorgeht, dass sie auch am Tage im Dunkeln schlecht sehen. So z. B. klagte ein nur mässig hemeralopischer Ochsenjunge (Mann) darüber, dass er seit der Zeit, wo er von dieser Krankheit befallen sei, die Stricke und Ketten zum Anbinden des Viehes, die sich an sehr dunklen Orten unter den Krippen befänden, auch am Tage nicht mehr finden

könne, was doch früher der Fall gewesen. Eine ganz ähnliche Klage erhielt ich von einem ähnlichen, aber stärker afficirten Individuum (Wiesner) zwei Monate zuvor. „Er sah oben im Stalle, wo die Fenster waren, aber erkannte nicht was in den Winkeln stand."

Einige der Kranken behaupteten, im Gegentheil zu den oben erwähnten, durch Schlaf Gebesserten, dass sie des Morgens selbst längere Zeit nach Sonnenaufgang noch sehr blöde seien. Wo ich mich aber persönlich davon überzeugen wollte, fand ich meist die Angabe entweder geradezu irrig oder wenigstens durch besondere Verhältnisse erklärlich. So konnte z. B. der Eine beim Aufstehen des Morgens eine halbe Stunde nach Sonnenaufgang seine Kleider nicht finden — sein Bett stand jedoch an einem sehr dunklen Orte, u. s. w. — Das Photometer wies nie eine deutliche Abnahme des Sehvermögens in den Morgenstunden nach.

Kommt der Hemeralopische am hellen Tage in ein dunkles Zimmer, so sieht er ganz ausserordentlich schlecht, indess accommodirt er sich nach einiger Zeit für die Dunkelheit und erkennt wieder Gegenstände, die er vorher nicht sah. Diese Eigenschaft theilt also das hemeralopische Auge mit dem gesunden. Es findet jedoch in dreifacher Beziehung ein gradueller Unterschied statt.

1. sieht das hemeralopische Auge bald nach dem Übergange in die Dunkelheit noch schlechter als das gesunde,

2. braucht das hemeralopische Auge viel mehr Zeit (das 4-10fache) um in der Empfindlichkeit bis auf den Nullpunkt seiner Lichtscala herabzusteigen, wobei allerdings nicht zu vergessen, dass diese Adaption auch bei Gesunden in sehr verschiedenen Zeiträumen erfolgt,

3. der schon bekannte Umstand, dass der Nullpunkt für das gesunde Auge tiefer liegt.

Es ist daher nothwendig, Hemeralopische vor der Untersuchung mindestens 10 – 15 Minuten in einem dunklen Raume verweilen zu lassen.

Bei zunehmender Beleuchtung, wenn das hemeralopische Auge bereits erkennt, bleiben ihm Objecte von geringer Dimension noch unsichtbar, die das gesunde Auge bereits deutlich sieht. — Folgende kleine Tabelle wird dies veranschaulichen.

Untersuchte		Schwächste Beleuchtungsgrösse in Q. Mm., welche erforderlich ist zur Erkennung von Strichen folgender Breite:		
		1,32 Mm.	0,22 - 0,36 Mm.	0,07 - 0,14 Mm.
Gesunde		7 - 12	25	50
Hemeralopische.	Feig	200	600	900
	Tietze	100	600	1600
	Wiesner: Am Anfange d. Krankheit	150	600	2500
	Wiesner: gegen Ende d. Krankheit	12	25	100
	Rupprecht	20	200	900
	Pirl, in der Besserung	200	400	2500

Nächstdem erhellt auch aus dieser Tabelle, dass die Zunahme des Erkennungsvermögens nicht für alle Kranke in gleicher Proportion mit der Zunahme der Helligkeit wächst. Besonders auffallend wurde dies beobachtet bei den Kranken Feig und Tietze, welche zusammen untersucht wurden. Während der letztere die dicksten Striche noch bei einem geringern Lichtquantum wahrnahm als der erstere, brauchte er doch, um die

dünnsten zu erkennen, beinahe die doppelte Beleuchtung, die für jenen hinreichte. Bei hellem Tageslichte zählte Tietze Striche von 0,36-0,60 Mm. Breite noch auf 15 Fuss, was einem gleichzeitig anwesenden, mit sehr guten Augen begabten Collegen kaum noch möglich war. Ausserdem wird eine Vergleichung der beiden für Wiesner ausgeworfenen Reihen anschaulich machen, wie bei eintretender Genesung die Capacität der Retina sich ändert.

Es ist also auch hier eine Analogie zwischen Gesunden und Hemeralopischen vorhanden und der Unterschied ist nur ein gradweiser. Bei zureichender Beleuchtung endlich — Tageslicht — sieht der Hemeralopische ebenso scharf kleine Gegenstände, wie der Gesunde, doch tritt dieses Verschwinden jedes Unterschiedes für sehr kleine Objecte erst bei sehr heller Beleuchtung ein. Für gewisse Gesichtswinkel und gewisse Beleuchtung kann das hemeralopische Auge auch bei der photometrischen Untersuchung sich dem normalen gleich verhalten; wird dagegen bei derselben Beleuchtung der Gesichtswinkel des Objects oder bei demselben Gesichtswinkel des Objects die Beleuchtung herabgesetzt, so tritt der Unterschied von dem normalen sofort hervor. (cf. Tab. Wiesner.)

Sehr verschieden ist der Grad, bis zu welchem die hemeralopische Stumpfheit der Netzhaut gedeihen kann. Das am schwersten afficirte Auge konnte selbst bei einer Beleuchtung von 500 □ Mm. jene Striche, welche ein gesundes Auge bei 7-12 □ Mm. wahrnimmt, noch nicht spurweise percipiren. Ein Anderer tappte im halbdunklen Zimmer, in welchem ich am Fenster noch lesen konnte, eine Viertelstunde nach Sonnenuntergang mit einer Unsicherheit umher, wie ein Mensch bei vollständiger Finsterniss in einem ihm unbekannten Raume, und erinnerte so an Scenen auf der Bühne,

in denen eine Action im Finstern vor sich gehen soll. Dass diese Zimmerbeleuchtung für ihn absolut = 0 war, ist daraus zu entnehmen, dass er sogar die in ein ebenso helles Zimmer geöffnete Thür von der dunkelblau — für ihn schwarz, cf. weiter unten — tapezirten Wand nicht zu unterscheiden vermochte. Er befand sich in tieferer Finsterniss, als wie ein Gesunder in einem nur von Sternenlicht erhellten Zimmer; er brauchte zur Wahrnehmung eines schwarzen Quadrats von 5 Ctm. Seitenlänge im Photometer 100 □ Mm., ich sah es bei 2 □ Mm.

Der vorher erwähnte Hemeralopische sah mich nicht, wenn ich auch im hellen Schein des mehr als zur Hälfte erleuchteten Mondes dicht vor ihm stand; die Mondbeleuchtung entsprach circa 120 □ Mm. — Einige weitere Angaben mögen den Zustand des Mannes anschaulicher machen. In der Abenddämmerung konnte er meine Gestalt nicht mehr unterscheiden bei einer Beleuchtung und Entfernung, welche ausreichte, damit ich noch Nr. 14. der Jägerschen Tafeln lesen konnte. Es versteht sich von selbst, dass bei diesem Versuch das Buch an dieselbe Stelle gebracht wurde, wo ich zuvor dem Kranken gegenüber gestanden hatte und dass ich mich dicht neben den Kranken stellte. Um 10 Uhr Abends konnte er Schrift Nr. 9 J. T., wenn diese nahe an eine hell brennende Schiebelampe gehalten wurde, ganz gut lesen; so wie er sich jedoch umwandte und der Lampe den Rücken zukehrend das durch dieselbe erhellte Zimmer betrachtete, waren seine Gesichtswahrnehmungen fast = 0. Seine Pupillen erweiterten sich sofort enorm, er tappte mit weit ausgespreizten Armen vorwärts und fand die offen stehende und in ein finsteres Gemach führende Thür nicht mehr, trotzdem dass der Contrast zwischen der Schwärze der grossen Thüröffnung und der hellgrauen Wand ein sehr bedeutender war. Einzelne hellere Gegenstände

tauchten ihm schattenhaft aus der Dunkelheit auf, so z. B. sah er eine Seite des weissen Ofens als etwas Helles, konnte aber über den Gegenstand selbst kein Urtheil fällen, da ihm das Detail und vor allen Dingen die beschattete Seite ganz entging. Ähnliches war der Fall mit einer Wasserkaraffine; er sah von dieser den hellen Spiegel ihrer vordern Fläche, aber von ihren Umrissen sonst nichts. Die Beleuchtungsart, wie sie für ihn existirte, ist somit für ein gesundes Auge herzustellen unmöglich, und es lässt sich leicht abnehmen, in welcher Confusion der Mann sich befinden musste. Die Beleuchtung eines Zimmers durch eine Lampe ist, ganz abgesehen von der geringern Helligkeit, auch in vielen andern Beziehungen eine ganz andere als wie die durch Tageslicht. Es giebt bei jenen viel grössere und dunklere Schlagschatten, da die Lichtquelle eine viel kleinere ist und die Abnahme der Helligkeit in grösserer Entfernung von der Lichtquelle ist eine viel auffallendere. Hemeralopische sehen daher jedenfalls bei Lampenlicht auch relativ viel weniger als bei Tageslicht, auch wenn dieses nicht stärker ist. Den hell leuchtenden Mond selbst sah der in Rede stehende Patient ganz gut, will auch in dunklern Nächten die Sterne gesehen haben; dagegen war ihm alles, was der Mond beschien, bis etwa auf reflectirende Fensterscheiben und dergl. vollständig unsichtbar. Ebenso erkannte er in mehreren Fuss Distanz den Schein einer mässig glimmenden Cigarre. Als besondere Inconvenienz führte er noch an, dass er beim Abendessen mit seinen Genossen die gemeinschaftliche Suppenschüssel mit dem Löffel verfehle und die Suppe daher trinkend zu sich nehmen müsse. Dieser Patient wurde vom Abend des 13. Juni 1856 bis zum 14. Juni zu vier verschiedenen Tageszeiten untersucht und es stellte sich dabei heraus, dass er, beide Augen zugleich brauchend, erst bei 400 □Mm. Beleuchtung anfing

Striche von 1,32 Mm. Dicke zu unterscheiden, dass das rechte Auge allein hingegen bei 500 □Mm. kaum im Stande war dies zu leisten.

Alle andern Hemeralopischen hatten weniger ausgebildete Krankheitserscheinungen. Die meisten sahen bei ihrer Aufnahme die oft erwähnten dicksten Striche erst bei 100 □Mm. Beleuchtung, anstatt wie ein Gesunder bei 7-12 □Mm. Es kamen auch viel niedere Grade zur Beobachtung. So sah der oben (p. 17.) erwähnte Ochsenjunge (Mann), nachdem er sich zehn Minuten im Dunkeln aufgehalten, bei 25 □Mm. Beleuchtung ebenso gut wie ich, d. h. er erkannte Striche bis zu 0,2 Mm. herab, wurde die Beleuchtung jedoch noch mehr geschwächt, so trat für ihn viel eher vollkommene Finsterniss ein (schon bei 10 □Mm.) als für ein gesundes Auge. Es geht daraus hervor, dass auch schon geringe Grade von Hemeralopie im Dunkeln sehr störend werden.

Am hellen Tage sahen meine Hemeralopischen im Allgemeinen ganz gut — wobei natürlich von Complicationen mit Cataract, Cornealfehlern und Presbyopie abgesehen ist. Die meisten derer, deren Augen andere Fehler nicht darboten, erkannten senkrechte Striche von 0,07 - 0,14 Mm. Dicke noch auf 3-4 Fuss und zählten sie. (cf. auch oben p. 20. Tietze). In einigen Fällen jedoch, wo die Krankheit eine lange Dauer gehabt hatte, oder wo sie von grosser Intensität war, trat auch am Tage eine Gesichtsschwäche hervor, die sich entweder dadurch äusserte, dass der Kranke zum Erkennen kleiner Objecte — Lesen — sehr helles Licht bedurfte, oder auch dadurch, dass er nur gröbere Ocjecte überhaupt erkannte. So konnte ein hemeralopischer Knabe (Wiesner, cf. p. 19) Mittags 12 Uhr mitten in einem gut erhellten Zimmer — die Sonne schien hinein

— Nr. 9. J. T. nicht lesen; näher am Fenster erkannte er die Schrift. In jeder Beleuchtung wurde sie ihm jedoch nach kurzer Zeit zu dunkel und er musste helleres Licht suchen, um weiter zu lesen. Wenn die Sonnenstrahlen unmittelbar auf das Blatt fielen, so las er sogar Nr. 2; Nr. 6 las er bei dieser Beleuchtung bis auf 18 Zoll; Striche von 0,07 - 0,14 Mm. Breite sah er auf 3 Fuss, konnte sie jedoch in dieser Entfernung nicht zählen. Als ihm kurz nach den Leseversuchen im Sonnenschein einige Schritte vom Fenster entfernt die Jägerschen Schriftproben vorgehalten wurden, erkannte er wegen der zurückgebliebenen Blendung selbst von Nr. 19 nichts. Dieser Kranke litt mit kurzen Unterbrechungen seit 1½ Jahren an Hemeralopie und brauchte zur Zeit der ersten Untersuchung nahe an 200 □Mm. Beleuchtung zum Erkennen von 1,32 Mm. dikken Strichen. Über seine rasche Heilung cf. unten.

Bei einer Kranken (Waldmann, Heuarbeiterin, 50 J., April 1855, seit vierzehn Tagen von Hemeralopie befallen) erstreckte sich die Beeinträchtigung der Retinalfunction noch viel deutlicher nicht blos auf den Lichtsinn, sondern auch auf den Raumsinn; sie litt also zugleich an einer Amblyopie im gewöhnlichen Sinne des Wortes, die gleichzeitig mit der Hemeralopie bei Zimmeraufenthalt und guter Kost schwand. Bei ihrer Aufnahme erkannte sie im Tageslicht kaum Nr. 13. J. T., am besten in 18 Zoll. Mit Convex 16 las sie nicht viel grössere Schrift. Schon nach fünf Tagen las sie bei schlechter Beleuchtung durch ein dünnes Talglicht, das sich 6 Zoll von der Schrift befand, c. Nr. 10. in 2 Fuss Distanz, zwei Tage später Nr. 3. in 15 Zoll Entfernung. Die hemeralopische Affection war ziemlich hochgradig, sie erkannte Abends in der Nähe der Strassengaslaternen weder Rinnstein, noch Trottoir, noch Hausthüren; die Flamme der Laterne selbst erschien ihr wie

ein rother träber und doch blendender Fleck. Photometrisch ist die Kranke leider nicht untersucht worden, da sie selbst erst Veranlassung wurde zur Construction des Apparats. Die Presbyopie hatte sie selbst erst circa 6 - 8 Wochen vor Eintritt der Hemeralopie bemerkt, und diese blieb auch nach der Heilung zurück. Auffallend war bei dieser Person während ihres hemeralopischen Zustandes noch eine grosse Reizbarkeit für helleres Licht und die grosse Erleichterung, die sie durch blaue Gläser erfuhr. Wenn sie die Augen nach dem hellgrauen mit einer Wolkenschicht bedeckten Himmel richtete, so fingen sie sofort an zu thränen. Mit stark blauen Gläsern las sie weit leichter, als ohne dieselben. Diese Eigenschaften stehen in diametralem Gegensatz zu dem kurz vorher citirten Falle (Wiesner), der vielmehr den Charakter des Torpor hatte. Möglicherweise tritt ein solcher Zustand von Torpidität nach längerer Dauer des Übels auf.

Schliesslich will ich hier noch eines Falles von ephemerer Hemeralopie erwähnen. Ein Mädchen von 14 Jahren aus der Stadt, hatte während eines sehr sonnenhellen Nachmittags im Juni dieses Jahres im Freien verweilt. Abends, als sie mit ihren Gefährtinnen nach Hause ging, konnte sie den Weg kaum finden; auch im Zimmer bei Kerzenschein sah sie dann sehr schlecht. Am folgenden Morgen war das Sehvermögen intact. Gegen Mittag brachte sie die wegen des Zustandes am vorhergehenden Abende besorgte Mutter zu mir; bis dahin war sie zu Hause im Zimmer gewesen. Ich untersuchte sie mit dem Photometer, konnte jedoch eine Unempfindlichkeit der Retina auf Licht nicht constatiren. Abends kehrte der Zustand nicht wieder.

Entstehungsart und Wachsthum der Hemeralopie.

Dass zur Entstehung der Hemeralopie grelles Licht die nächste Gelegenheitsursache abgäbe, ist jetzt wohl ziemlich die allgemein verbreitete Ansicht. Nichts aber dürfte mehr dafür sprechen, als die meines Wissens bis jetzt nirgends hervorgehobene Art des ersten Ursprungs und Wachsthums der Krankheit.

Es werden nämlich zuerst die empfindlichsten Theile der Retina, also die Gegend der Macula lutea befallen und von hier aus verbreitet sich die Affection in centrifugaler Richtung nach der Peripherie hin; ebenso wird dieselbe von der Peripherie her gegen das Centrum hin rückgängig, so dass in diesem die Krankheit zuletzt erlischt. *) Ich habe über diesen Umstand einige interessante Beobachtungen mitzutheilen. Zuerst wurde ich hierauf aufmerksam durch die Angabe eines hemeralopischen Ochsenknechts (Berndt), dass er etwas klarer zur Seite sähe als geradeaus. Später habe ich stets über diesen Punkt nachgeforscht und bei noch sechs andern Patienten Angaben darüber erhalten. Dass diese nicht von jedem zu erhalten waren, mag vielleicht darin beruhen, dass öfters schon am ersten Abende der Krankheit dieselbe sich bis nahe den Grenzen des Gesichtsfeldes ausgebreitet hatte, jedenfalls aber auch in mangelhafter Selbstbeobachtung. Der Laie macht im Allgemeinen keine pathologischen Beobachtungen, sondern nur Erklärungen.

*) Ich bemerke hier ausdrücklich, dass ich nur der Kürze halber stets von der Retina spreche, dass ich es aber durchaus dahingestellt sein lasse, ob wirklich die Retina oder der leitende Theil des Nervenapparates oder endlich das Centralorgan der eigentliche Sitz der Krankheit sei. Der Werth der anzuführenden Thatsachen erleidet dadurch gar keine Aenderung: für das Verständniss ist es aber offenbar weit vortheilhafter, von der Retina zu sprechen, da wir von der Anordnung der Elemente in den andern Theilen gar keine Vorstellung haben.

Zudem sind in der Regel Wochen, ja Monate verflossen, seit dem Beginn der Krankheit und diese Erscheinung ist meist nur in den ersten Tagen oder bei mässiger Ausbildung der Krankheit zu bemerken. Mögen hier zunächst die Angaben eines intelligentern Patienten (Weiss, Pferdeknecht, 42 Jahr) folgen.

Derselbe war zu der Zeit, als ich ihn zuerst sah, mässig hemeralopisch. Eine Beleuchtung von 25 □ Mm. reichte hin, damit er zeitweise Spuren von jenen 1,32 Mm. breiten Strichen erkannte. Die Krankheit begann vor acht Wochen damit, dass dem Patienten eines Abends im dunklen Stalle, nachdem er den sehr sonnenhellen Tag auf freiem Felde zugebracht, hellere röthliche Flecke im Gesichtsfelde erschienen, die sich stets an der Stelle zeigten, wohin er sah, und ihm dort das Erkennen unmöglich machten. So wie er in die helle Abenddämmerung hinausblickte, bemerkte er die Flecke nicht; im dunklen Stalle erschienen sie ihm lange Zeit wieder, bis er einschlief. Am folgenden Morgen vor Sonnenaufgang waren die Flecke nicht vorhanden, kehrten jedoch Abends wieder und zwar in grösserer Zahl und Ausdehnung. Nach einigen Tagen fand sich statt der farbigen Flecke des Abends bereits eine grosse dunkle Wolke ein, die ihm alle der Sehaxe nahe liegenden Gegenstände vollständig verdeckte. Am hellen Tage war dabei das Sehvermögen ungeschwächt und ist es auch heute noch. Wenn er jetzt in tiefer Dämmerung in den Stall gehen will, muss er vor sich hin auf den Boden sehen; er nimmt dann durch indirectes Sehen die schwarze Thür an der weissen Stallwand wahr, die ihm sonst entgeht. (Es ist somit der untere Theil der Retina noch frei geblieben von der Affection.) Ebenso bemerkt er die weissen Hemdärmel, wenn er Abends auf dem Bett sitzt und gerade vor sich hin sieht, während er die Vorderarme zusammen auf die Oberschenkel legt. (Hieraus erhellt,

dass auch der obere Theil der Retina noch frei ist.) Die Wolke um die Sehaxe herum ist rund und des Morgens nach dem Aufstehen stets etwas kleiner. (cf. denselben Kranken p. 17.)

Der oben erwähnte Kranke (Wiesner) gab auch aus freien Stücken an, dass er sich Abends nur dadurch einigermaassen helfen könne, dass er nach oben oder unten neben den Gegenständen vorbei sähe. Er befindet sich also Abends in dem Zustande, welchen amblyopische Patienten mit centralem Defect des Sehfeldes auch am Tage haben.

Ein vierter Patient (Wuttke) gab an, dass er Abends mit dem rechten Auge gar nichts sähe, mit dem linken dagegen stark nach rechts neben seinem Wege vorbeiblicken müsse, wenn er die ihm entgegenkommenden Menschen vermeiden wolle. (Er sah somit mit dem innern Theil der Retina). Einige Tage später hatte die Krankheit etwas abgenommen (der bisher sehr klare Himmel war während dieser Zeit getrübt gewesen), und es bestand nunmehr im Dämmerlicht nur im Centrum jedes Sehfeldes eine Verdunkelung, während früher das des rechten total, das des linken wenigstens grösstentheils, bis auf eine peripherisch gelegene Stelle in der Umgebung der Papilla optica, verhüllt gewesen. Wenn er des Nachts in die Lampe, die in dem Krankenzimmer brannte, hineinsah, schien sie ihm sehr trübe, ihre Umgebung erkannte er gar nicht; blickte er dagegen in einiger Entfernung neben ihr vorbei, so war sowohl die Umgebung der Flamme als diese selbst viel deutlicher. Es ist dabei ganz gleich, auf welcher Seite er neben der Flamme vorbeisieht. Dieser dunkle Fleck mitten in jedem Gesichtsfelde ist nicht regelmässig rund, sondern von etwas unregelmässigem, bogigem oder zackigem Contur; er ist übrigens sehr gross, besonders von oben nach unten, denn er deckt in einigen Schritten Abstand bereits einen ganzen Menschen. Seine Peripherie

ist nicht verwaschen, sondern ziemlich scharf abgegrenzt. Seine Farbe gleicht bei sehr schwachem Lichte tiefem Schwarz. Patient vergleicht sie mehrfach mit schwärzester Dinte, „nur das Lampenlicht selbst dränge durch.“

Der fünfte Patient (Feig) bemerkte bei Entstehung der Krankheit nichts von centraler Gesichtsverdunkelung, dagegen sah er bei eintretender Besserung im verdunkelten Zimmer hart über der fixirten und erkannten Stelle zwei dunkle Wölkchen.

Ein sechster (Rupprecht) sah gleichfalls des Abends gerade vor sich stets eine schwarze Wolke, welche ihm die Gegenstände verdeckte.

Auf die entgegengesetzte Angabe eines siebenten (16jährigen Bauernknaben, Mann) cf. p. 23, dass beim Beginn der Krankheit vor drei Monaten das ganze Gesichtsfeld verfinstert gewesen sei bis auf einen kleinen Raum um die fixirte Stelle herum von circa 8–12 Zoll Durchmesser auf 3 Fuss Entfernung) konnte ich — obwohl diese Erscheinung ihre Analogie in andern später unten zu erörternden Krankheitsfällen gefunden hätte — deswegen kein Gewicht legen, weil seine anderweitigen Aussagen hiermit nicht in Einklang standen. So z. B. wollte er zu jener Zeit mit dem Löffel die Suppenschüssel verfehlt haben, mit geneigtem Kopfe sich Abends den Stall suchen, erst nach längerem Hinblicken einen Gegenstand im Dunklen erkennen etc. Alle diese Angaben stimmen viel besser mit centraler Verdunkelung des Sehfeldes. Ich lege indess auf diesen letzten Fall keinen Werth; es lässt sich höchstens aus ihm schliessen, dass nicht das ganze Sehfeld verdunkelt gewesen sei, sondern dass ein Theil frei geblieben. Zu der Zeit, als ich den Patienten sah, konnte ein Unterschied in der Empfindlichkeit zwischen Centrum und Peripherie nicht constatirt werden; das ganze Gesichtsfeld war vielmehr sehr mässig hemeralopisch verdunkelt.

Diesen Beobachtungen zufolge lässt sich also nur annehmen, dass die Entstehung der Krankheit zunächst im Centrum der Retina, nahe der Sehaxe stattfinde.

Vollständig hiemit im Einklange sind die Ergebnisse, welche uns die experimentale Prüfung der Eigenschaften der gesunden Netzhaut liefert. Die Macula lutea und ihre nächste Umgebung ist es, welche an der gesunden Netzhaut durch Lichteindrücke am schnellsten abgestumpft wird und dann eine Zeitlang nur für helleres Licht empfindlich ist (Nachbilder). Unter einem Winkel von 45° gegen die Sehaxe kann man Sonnenstrahlen mehrere Secunden lang durch die Pupille einfallen lassen, ohne irgend lebhafte oder andauernde Nachbilder zu bewirken, während bekanntlich ein einziger momentaner Blick in die helle Sonne hinreicht, um Nachbilder von grösster Intensität auf minutenlange Dauer hervorzurufen. Das höchst unangenehme Gefühl von Blendung, welches bei jenem Versuch vorhanden ist, rührt nicht sowohl von der Empfindlichkeit der von dem Sonnenbilde getroffenen peripheren Netzhautstellen her, als von dem sehr hellen diffusen Lichte, welches die Netzhaut in ihrer ganzen Ausdehnung trifft, wenn ein ganzes Augapfelsegment durch die Sonne erleuchtet wird. Durch einen Schirm mit kleiner Öffnung, welche nur den in die Pupille fallenden Lichtstrahl hindurchlässt, wird die Blendung ausserordentlich vermindert.

In Folge dieser grössern Empfindlichkeit des Retinalcentrums ist dieses sogar bei sehr vielen Menschen den ganzen Tag über etwas hemeralopisch — im Vergleich zur Peripherie. Ich habe mehrere meiner Collegen, nachdem sie zuvor ihren gewöhnlichen Geschäften nachgegangen waren, gelesen hatten etc., mit dem Photometer bezüglich dieser Eigenschaft untersucht, und es ist mir

von Allen angegeben worden, dass sie die grossen schwarzen Rechtecke von 1-5 Ctm. Seitenlänge, sobald die Beleuchtung im Apparat so geschwächt wurde, dass sie der Wahrnehmung entschwanden, sofort und sehr deutlich wieder zur Erscheinung kamen, wenn die Sehaxe nicht auf das Object selbst, sondern nach irgend einer Richtung neben diesem vorbei gerichtet wurden. Hatte sich durch längeren Aufenthalt im Dunkeln diese centrale Abstumpfung verloren, so war sie sofort wieder auf einige Zeit hervorzurufen dadurch, dass die Augen nur eine Secunde lang auf eine hellere Fläche blickten. Diese schnellere Abstumpfung fiel mir zuerst auf, während der in Gemeinschaft mit Aubert angestellten, oben schon (p. 14) erwähnten Experimente über den Raumsinn der Netzhaut. Wenn ich dabei einige Sekunden lang am Fenster gewesen war um einige Zahlen zu notiren und bald darauf in dem stark verdunkelten Zimmer die Mitte der vor mir in Entfernung von $\frac{1}{2}$ - 1 Mètre ausgespannten und mit Zahlen bedeckten Papierbogen fixirte, so erkannte ich in der Peripherie des Gesichtsfeldes die Zahlen als schwarze Flecke auf hellerem Grunde; um die Sehaxe herum hatte dagegen der Papierbogen auf mehrere Zoll weit eine homogene grauschwarze Farbe, in der keine Spur von dunkleren Stellen zu bemerken war — die schwarze Wolke der Hemeralopischen. — Erst nach einiger Zeit, nachdem sich das Retinalcentrum von dem eben in dem Fenster erhaltenen hellen Lichteindrucke erholt hatte, traten auch in diesem Theile des Gesichtsfeldes die Zahlen als dunklere Stellen auf. Als einst bei eben diesem Versuche der überspringende electrische Funke eine ausnahmsweise Helligkeit besass, und den mir sehr nahestehenden Bogen sehr grell beleuchtete, erkannte ich noch die 30 Grade zu beiden Seiten des Fixationspunktes stehenden Zahlen, und von der fixirten Zahl blieb ein mehrere Secunden

andauerndes — schwarzes — Nachbild zurück, was von den seitlich stehenden nicht der Fall war. Auch diese Erscheinung beweist die Eigenschaft der Retina, im Centrum leichter stumpf zu werden, als in der Peripherie.

Es braucht diess übrigens nicht auf einer absolut grösseren Empfindlichkeit der central gelegenen Retinalelemente zu beruhen, wenn wir in Betracht ziehen, dass die Bilder, welche auf die Seitentheile der Retina fallen, erheblich lichtschwächer sind als die im Centrum liegenden, da die Basis der Strahlenkegel, welche nach der Retina hin convergiren, eine viel grössere bei den letztern ist. Die Grundflächen dieser Kegel verhalten sich wie die Sinus der Winkel, welche der einfallende Strahl mit der Pupillarebene macht, oder wie die Cosinus der Einfallswinkel. Hierzu kommt noch, dass gewiss von den in der Sehaxenrichtung auf das Auge fallenden Strahlen weniger durch die Cornealoberfläche und Linsenoberfläche reflectirt werden als von denen, welche unter spitzen Winkeln zur Sehaxe auf die Cornea fallen, denn jene treffen die gekrümmten Oberflächen unter kleineren Einfallswinkeln als diese. Hiernach ist sogar von vornherein eine schnellere Abstumpfung des Retinalcentrums im Verhältniss zur Peripherie zu erwarten. Eine völlig ausgeruhte Retina scheint in der That an ihrem Centrum sehr lichtschwache Objecte leichter zu empfinden als an ihrer Peripherie.

Da die gesunde Retina alle die Eigenschaften der Hemeralopischen nur in minderem Grade besitzt, so sind wir im Stande an unsern eigenen Augen uns wenigstens auf Minuten den Zustand eines Menschen mit schwachgradiger Hemeralopie sehr gut anschaulich zu machen. Man sehe des Abends bei heller Lampenbeleuchtung mehrere Minuten lang mit einem Auge auf ein weisses Blatt Papier, während das andere geschlossen und ver-

deckt ist. Im erleuchteten Zimmer wird man sodann auch bei Öffnung des andern keinen auffallenden Unterschied finden. Sobald man sich aber in einen stark dunklen Raum begiebt, tritt ein solcher Unterschied sehr merklich hervor. Vor dem angestrengten Auge scheint sich eine Art Nebel zu befinden, welcher die Gegenstände ganz oder theilweis verdeckt, die das andere Auge noch wahrnimmt, und es ist eine ganz eigenthümliche Unsicherheit Betreffs der Orientirung, welche im Dunkeln bei so verschieden functionirenden Gesichtsfeldern über uns kommt, die sofort verschwindet, wenn man in einen hellen Raum zurückkehrt. Bei der zweiten Reihe der Untersuchungen mit Aubert über den Raumsinn der Netzhaut, welche bei Lampenlicht stattfand, habe ich diese künstliche monoculare Hemeralopie oft zu bemerken Gelegenheit gehabt. Dieser Blendungszustand hielt bisweilen 10 Minuten und länger an. Die Gaslaternen erschienen dem afficirten Auge in einiger Entfernung gleich trüben röthlich brennenden Öllampen und meine Umgebung so dunkel, dass ich mich nur mit Mühe orientirte. Bei abwechselndem Schliessen der einzelnen Augen trat der Unterschied der Energieen in beiden Netzhäuten äusserst frappant hervor, ohne dass jedoch das nicht angestrengte Auge etwa scharfsichtiger in der Dunkelheit geworden wäre. Bei Aubert war noch eine Minute nach Beendigung der Anstrengung des einen Auges die künstliche Hemeralopie so stark, dass er bei 25 □ Mm. Lichtquelle kaum die 1,32 Mm. breiten Striche unterschied, während das nicht afficirte, wie gewöhnlich bei dieser Beleuchtung, noch 0,21 Mm. breite wahrnahm. Bei mir erreichte die Abstumpfung einen noch höhern Grad und dauerte länger an. Auch das geringere Ergriffensein der peripherischen Theile der Retina konnten wir hiebei bemerken.

Anderweitiges Verhalten hemeralopischer Augen.

Was die Art der Verdunkelung betrifft, wie sie dem Kranken sich darstellt, so ist das, was ich darüber mitzutheilen habe, zum Theil bereits oben angeführt (cf. pag. 28. 29.) Wuttke, Feig, Rupprecht). Die meisten gaben an, dass es ein gleichmässiger schwarzer oder dunkler Nebel sei, der Alles verhülle. Wuttke sagte aus, dass es ihm am ersten Tage der Krankheit früh nach dem Erwachen geschienen habe, als sähe er durch ein beräuchertes Glas, in welchem sich noch einige klare Stellen befänden. — Eine ähnliche Kranke machte die Angabe, dass es eine Menge schwarze und rothe Flecke seien, welche das Gesichtsfeld verdunkelten; bei eintretender Besserung merkte sie die rothen Flecke nicht mehr, die schwarzen waren dünner geworden Über die Erscheinung bei dem Kranken Weiss, cf. oben p. 27. — Im Dämmerlicht, wenn die Retina noch zu empfinden im Stande ist, sehen die Kranken, wie es scheint, häufig die Gegenstände gelblich oder grünlich. Der mehrfach citirte Kranke Wuttke gab ausdrücklich an, dass die Wolke beim Verschwinden in der heller werdenden Morgendämmerung in einen grünlichen Schleier sich verwandle, und ein Anderer sagte mir, als ich ihn mit mehreren Collegen im Halbdunkel untersuchte, dass ihm unsere Gesichter gelblich oder grünlich erschienen. Diese Beobachtung bestätigten ausserdem die Aussagen noch mehrerer anderer Kranken. *)

*) Ich kann nicht umhin hier eines eigenthümlichen Falles von Schneeblindheit zu erwähnen, den Günsburg in seiner Zeitschrift (1853 p. 408) mittheilt. „Bei einbrechender Dämmerung fing jener Kranke (ein Eisenbahnwärter) an alles gelb zu sehen, alsdann die buntfarbigsten Räder (!); später verschwimmen die Gegenstände und er ist nicht im Stande irgend etwas Naheliegendes zu unterscheiden.

Ebenso wie die Empfindlichkeit gegen geringe Lichteindrücke überhaupt gemindert ist, zeigt sich auch das Vermögen, Farben zu unterscheiden, abgestumpft. Carminroth wurde für Schwarz, Indigoblau auch für Schwarz, ein helleres Blau für ein „weniger tiefes Schwarz" gehalten;

— — — Das Fernsehen ist Abends unverändert, er erkennt alle fernen Gegenstände, Telegraphen, Signale ganz genau. — — — Dass Schneeblindheit fast nur Hemeralopie, nicht Nyctalopie erzeuge (!?) ist bekannt, auch die chromatische Aberration ist dabei nicht ungewöhnlich. Von besonderem Interesse aber ist die Störung des Accommodationsvermögens." Eine chromatische Aberration bei Hemeralopie halte ich im Gegentheil für etwas höchst Ungewöhnliches, und G. hat der mitgetheilten Beobachtung zufolge auch gar keinen Grund eine solche anzunehmen, wenn nicht das Wort „Räder" ein Druckfehler ist und eigentlich „Ränder" heissen soll. In der That hat auch Fechner sich die Stelle so commentirt und in seinem Centralblatt (1854 Nr. 4. p. 73) die Mittheilung G's mit dieser Commentation aufgenommen. Von G. selbst aber habe ich die Versicherung erhalten, dass hier durchaus kein Druckfehler vorliege, und wer mit der Ausdrucksweise unserer Landleute einigermassen bekannt ist, wird wissen, dass ihnen die Bezeichnung „bunte Räder" vollkommen identisch ist mit „farbigen Flecken". Es reducirt sich die G'sche chromatische Aberration also auf die oben erwähnten Flecke (Nachbilder), welche häufig des Abends von Hemeralopischen bemerkt werden, und die auch andere Beobachter angeben. (cf. Dr. Mecklenburg in d. Allg. med. Centralztg. 3. Febr. 1855). Ebensowenig liegt aber ein Grund vor, bei dem Kranken G's eine Störung des Accommodationsvermögens zu suchen. G. nennt als ferne Gegenstände, die der Kranke Abends gesehen, Telegraphen, Signale. Erstere sind aber zur Zeit, wo die Hemeralopischen blind werden, selbst für gesunde Augen unsichtbare Objecte und deswegen werden zu dieser Zeit die Eisenbahn-Signale durch Laternen gegeben. Signal-Laternen hingegen kommen doch wahrlich nicht als ferne Gegenstände, sondern als helle glänzende in Betracht, und diese kann ein hemeralopisches Auge auch Nachts sehen. Bemerken doch diese Patienten selbst die Sterne am Himmel und, wie oben angeführt, sogar eine glimmende Cigarre auf mehrere Schritt. Es wäre wohl wenigstens ein Versuch mit Convexgläsern nothwendig gewesen, bevor man aus so vagen Angaben auf Störung des Accommodationsvermögens schliesst.

Gelb und Grün wurde noch am besten erkannt, ersteres jedoch bisweilen für Weiss angesehen. Es versteht sich von selbst, dass diese Versuche bei einer Beleuchtung vorgenommen wurden, bei welcher ein gesundes Auge die Qualität der Farbe noch deutlich erkannte. Leider habe ich nicht Gelegenheit gehabt, Hemeralopischen ein prismatisches Farbenspectrum im Finstern vorzuhalten.

In den Handbüchern liest man in der Regel, dass beide Augen gleichmässig befallen würden. Ich habe in der geringen Zahl von mir beobachteter Fälle verhältnissmässig sehr häufig bedeutende Verschiedenheiten constatirt. Unter 16 Kranken wurden, was ich heute bedaure, 8 gar nicht auf dieses Verhältniss untersucht; drei andere, die selbst eine Verschiedenheit angaben, waren deshalb für diesen Punkt nicht schlussfähig, weil sie auf dem schlechteren Auge zugleich an Cornealtrübungen oder Cataract litten. Fünf dagegen mit normalen brechenden Medien wurden mehrfach auf das relative Verhalten beider Augen geprüft, und bei diesen Allen stellte sich heraus, dass sie entschieden an dem einen Auge viel mehr wie an dem andern affizirt waren. Am meisten trat dieser Unterschied bei dem schon erwähnten hochgradig hemeralopischen Kranken Pirl hervor, dessen rechtes Auge bei 500 □Mm. Beleuchtung weniger sah als das linke bei 400 □Mm. Letzterer Lichtgrad war für das rechte Auge = 0, das linke hingegen erkannte noch Striche von 1,32 Mm. Dicke. Bei den andern Kranken war der Unterschied weniger auffallend, aber hinreichend deutlich, um constatirt zu werden. Interessant war die Angabe eines Kranken (Wuttke), der von Jugend auf mit dem linken Auge etwas schwächer gesehen als mit dem rechten, und jenes daher vernachlässigt hatte, dass im hemeralopischen Zustande das Verhältniss umgekehrt sei. Während das rechte

Auge in der Dunkelheit ganz verschleiert war, befand sich am linken nur im Centrum des Gesichtsfeldes eine dunkle Wolke und das Gehen auf der Strasse wurde ihm nur möglich durch visio indirecta mit diesem. Es lassen sich hieran allerlei Vermuthungen knüpfen über den Einfluss, den die Aufmerksamkeit auf die Ermüdung der Retina hat. Ich begnüge mich hier jedoch, dieses Factum als Beweis dafür beizubringen, dass die hemeralopische Affection nicht immer an beiden Augen in gleichem Maasse stattfindet.

Auch über das Verhaltes der Pupillen sind die Meinungen different. Ich fand dieselben am Tage von normaler Grösse und Contractilität, im Halbdunkel dagegen, wenn dieses den Grad erreicht, dass die Patienten anfangen schlecht zu sehen, sind sie bedeutend erweitert. Ich habe mich, wie mehrere meiner Collegen, die bei den Untersuchungen zugegen waren, so oft und so evident von letzterem Verhalten überzeugt, dass es mir überflüssig erscheint, darüber specielle Angaben zu machen. Die Untersuchung wurde in der Art vorgenommen, dass ein Gesunder und ein Hemeralopischer sich nebeneinander stellten und nach demselben Orte hin blickten. Die Pupillen des Letzteren waren stets um ein Bedeutendes weiter, oft so wie in stärkster Atropindilatation und stets vollkommen starr für diesen Lichteindruck. Gewisse kleine Vorsichten sind natürlich auch bei dieser Untersuchung nöthig, wenn man nicht in Irrthümer verfallen will. Wird beispielsweise solch ein Kranker in so dunklem Raume untersucht, dass er nichts darin erkennen kann, als die Wachsstockflamme, welche ihn spärlich erhellt, sieht er aber dabei in diese hinein, indem man das Auge zur Beobachtung damit beleuchtet, so erscheint die Pupille sofort eng. Die Contraction der Pupille ist auch beim gesunden Auge vorzüglich von dem Lichteindruck abhängig, welcher die macula lutea trifft,

die peripheren haben viel weniger Einfluss, wie man sich bei Augenspiegeluntersuchungen leicht überzeugen kann. — Auch am Tage, wenn die Patienten mit dem Rücken gegen das Fenster standen und in einen nur mässig hellen Raum hineinsahen, waren die Pupillen einiger hochgradig Erkrankten auffallend weit. Bei alten Leuten habe ich die Erweiterung auch im hemeralopischen Zustande von geringerer Bedeutung gefunden.

Bezüglich der Lebhaftigkeit der Pupillencontraction durch helles Licht konnte ich keinen bemerkenswerthen Unterschied constatiren. Diese hängt so sehr von individuellen Verschiedenheiten, der allgemeinen Tageshelle, der Helligkeit des fixirten Gegenstandes, der Dauer des vorhergehenden Lidschlusses etc. ab, dass man nicht gleich jede vermeintliche langsamere Contraction für Pupillenträgheit erklären sollte, wie so häufig geschieht. Nur wenn unter den für starke Contraction günstigsten Umständen die Excursion der Zusammenziehung eine auffallend geringe ist, sollte man diese statuiren.

Catarrh war bei den meisten meiner Hemeralopischen vorhanden; ausgenommen war nur ein bereits sehr lange andauernder Fall und ein erst seit 5 Tagen bestehender bei einem Knaben von 4 Jahren, — auffallenderweise dieselben Kranken, bei denen auch füglich Einfluss hellen Lichts nicht als Ursache der Krankheit angenommen werden konnte (siehe weiter unten). Auch die Kranken Mecklenburgs (Allg. med. Ctrlztg. v. 3. Febr. 1855) litten nicht an Catarrh und waren wahrscheinlich auch wenig der freien Luft und dem Sonnenschein ausgesetzt, da sie sämmtlich einem Zuchthause angehörten. Die Bindehautaffection verschwand meist von selbst, ohne weitere Mittel. In einigen Fällen jedoch, die sehr schnell hergestellt wurden, überdauerte der Catarrh die Hemeralopie und verlor sich erst 2–3 Tage später durch leicht adstringirende Collyrien.

Die Untersuchung mit dem Augenspiegel hat mir in keinem Falle eine auffallende Abnormität des Augenhintergrunds ergeben. Bei einigen Kranken schienen mir die Retinalvenen abnorm stark entwickelt. Namentlich aber war keine Spur jener von Arlt erwähnten Pigmentflecke von knochenkörperähnlicher Form vorhanden. Die Identität der letztern mit den von Donders beschriebenen Pigmentablagerungen (v. Gräfe's Archiv f O. Bd. III. p. 139.) scheint mir unzweifelhaft und kann ich die Angaben desselben über das Verhalten der Gefässe zu dem Pigment durch zwei Sectionen bestätigen.

Bezüglich der Ursachen kann ich nichts Neues beibringen, glaube aber Grund zu haben helles Licht wenigstens nicht für die einzige Ursache der Hemeralopie halten zu müssen, da zwei Kranke demselben keinesweges ganz besonders exponirt waren, was bei den übrigen allerdings der Fall war. Ein Kranker hatte wegen Krämpfen (?) den Februar und März im Bette zugebracht und wurde dennoch während dieser Zeit hemeralopisch. Im April litt der Kranke an Ödemen der Füsse. Ich sah den Kranken im Juni, wo er zugleich mit einem Pseudoerysipel an einem Fusse behaftet war. Leider wurde der Urin des Patienten nicht auf Eiweiss untersucht. Der zweite Patient, ein gesund aussehender Knabe von 4 Jahren, pflegte zur Zeit, als ihn die Krankheit befiel, den ganzen Tag über im Zimmer eingeschlossen zu sein, während die Eltern der Arbeit nachgingen. Bei sämmtlichen andern Kranken konnte der Einfluss hellen Lichtes nicht in Abrede gestellt werden, sie waren alle Landleute, Tagearbeiter, Soldaten, nur einer war ein Handwerker (Schuhmacher), wohnte aber in einem sehr hellen Zimmer, in dem namentlich die Morgensonne sehr lästig wurde.

Das Alter der Patienten variirte von 4–74 Jahren. Die Zeit der Erkrankung fiel bei 5 in den März, bei 4 in den April,

bei 7 in den Mai; zur Beobachtung kamen die meisten erst im Juni, wenige im Mai und April. So verhielt sichs durchschnittlich in drei aufeinanderfolgenden Jahren. Auch eine Anzahl anderer Hemeralopischer, von denen ich theils nur gehört, oder die ich nur flüchtig gesehen, datirten ihre Krankheit aus jenen 3 Monaten. Ich weiss bis jetzt von keinem aus hiesiger Gegend, der, wenn er nicht schon früher erkrankt und nur halb geheilt war, in einem der andern 9 Monate zuerst befallen worden wäre. Es stimmt dieses Verhalten so ziemlich mit dem anderer Beobachter überein. — Wohl nur zufällig ist es, dass sich unter 17 Hemeralopischen 3 mit beginnenden Linsentrübungen befanden.

Therapie.

Als äusserst wirksames therapeutisches Mittel hat sich in allen Fällen, wo nach Wunsch verfahren werden konnte, der Aufenthalt im Finstern durch 24–56 Stunden erwiesen. In den Fällen hingegen, wo eine Abschliessung des Lichts vom Auge des Patienten nicht möglich war, nützten alle Laxantien, Vesicantien und Leberarten nichts. So wurde u. A. ein hemeralopischer Ochsenknecht, der seinen Dienst nach wie vor versehen musste, trotz vierwöchentlicher Behandlung mit Purgirmitteln und spanischen Fliegen und einigen Pfunden Schweinsleber nicht im Geringsten gebessert. Alle Patienten hingegen, die eines Hospitalaufenthalts genossen, ohne jedoch in besondern finstern Zimmern zu verweilen, besserten sich nach wenigen (2–5) Tagen bedeutend, gleichviel ob innere Mittel angewandt worden waren oder nicht. Die vollständige Genesung nahm unter solchen Umständen jedoch längere Zeit in Anspruch. *) Sechs

*) Einer dieser Patienten starb nachdem die Hemeralopie beseitigt war und 8 Wochen nach Beginn derselben an einem sich sehr acut entwickelnden Psoasabscess unter pyämischen Erscheinungen.

Patienten endlich, welche in tiefem Dunkel verweilten, genasen ohne alle Behandlung und bei nahrhafter Kost in kürzester Zeit. So konnte bei jenem Knaben (Wiesner), der fast $1\frac{1}{4}$ Jahr lang mit wenigen Unterbrechungen und zuletzt durch mehr als 3 Monate hemeralopisch war, nach 56stündigem Aufenthalte im Finstern und nahrhafter Kost die vollständige Heilung durch das Photometer nachgewiesen werden. Während er vor dieser Zeit zum Erkennen von 1,32 Mm. breiten Strichen circa 200 □Mm. Beleuchtung brauchte, erkannte er nach diesem Aufenthalt im Dunkeln bereits bei 25 □Mm. die dünnsten Striche ebenso gut wie ich. Ein 74 Jahre alter Mann, der bei 100 □ Mm. Beleuchtung zur Noth die grössten als Object dienenden Vierecke von 2-5 Ctm. Breite und 5 Ctm. Länge erkannt hatte, sah nach 48stündigem Aufenthalt im Finstern vollständig so gut wie ein normales Auge. Die geringe Linsentrübung, an welcher er zugleich litt, hatte keinen Einfluss auf das Erkennen der ihm vorgehaltenen Objecte. Hierbei ist zu bemerken, dass die Untersuchung nicht etwa unmittelbar nach der Entlassung der Kranken aus der Dunkelheit angestellt wurde, sondern erst nachdem sie sich einige Zeit lang wieder in gewöhnlicher Beleuchtung befunden hatten. So hatte letzterer bereits zwei Tage lang seinen gewöhnlichen Aufenthalt auf der Promenade durchgemacht und ersterer war bereits 24 Stunden lang aus der Finsterniss entlassen, im Hospitalhofe herumgegangen u. s. w. Ähnliches stellte sich bei den andern Kranken heraus. Einer derselben (Mann-Ochsenjunge) war schon 14 Tage vor seiner letzteu Untersuchung in der Stadt gewesen, um sich Raths wegen seiner Krankheit zu erholen, und hatte die Weisung bekommen, täglich $\frac{1}{2}$ Pfd. Fleisch zu essen und 48 Stunden lang im Finstern (Keller oder Kammer) zu bleiben, dann wiederzukommen. Schon nach 24stündigem Aufenthalt im Dun-

keln bemerkte er eine solche Besserung, dass er sich für geheilt hielt. Diese Heilung hatte jedoch keinen Bestand. Nachdem er wieder drei Tage lang auf dem Felde gewesen, stellte sich der alte Zustand wiederum ein, doch in viel minderem Grade.

Wird man nach so schlagenden Resultaten noch künftighin fortfahren selbst in Hospitälern dergleichen Kranke mit Vesicatoren, unguent. tart. stib., Haarseilen, Purganzen, Brechmitteln u. s. w. wochenlang zu tractiren, anstatt sie wenige Tage lang vom Lichte abzuschliessen und ihnen bessere Kost zu geben als ihre gewohnte? Die Abschliessung des Lichts ist schon von Wharton empfohlen worden. (Arlt's Lehrbuch der Krankheiten des Auges.)

Angeborne Hemeralopie.

Mit dieser bisher besprochenen Hemeralopie, die sich durch ihren ganzen nosologischen Habitus als eine eigenthümliche Krankheitsform sehr bestimmt und deutlich aus der Klasse der Amblyopieen heraushebt, sollte man nicht, wie bisher noch geschehen, andere Krankheitszustände zusammenwerfen, die mit ihr nichts weiter gemein haben als das einzige Symptom, dass die Kranken bei schwacher Beleuchtung schlecht sehen. Es kommt dieses Symptom aber, wie wir weiter unten sehen werden, mehreren sehr verschiedenen Zuständen zu, und zwar nicht blos den bis jetzt als Hemeralopia congenita aufgeführten, sondern auch allerlei andern amblyopischen Affectionen, z. B. dem Glaucom, keineswegs aber jeder Amblyopie ohne Ausnahme. Ich habe bis jetzt einen einzigen Fall zu Gesicht bekommen, der mit dem Namen Hemeralopia congenita bezeichnet zu werden verdient, und will ihn im Folgenden kurz mittheilen.

Er betrifft einen Gymnasiasten von 14 Jahren, von gesundem Aussehen, der bei sehr gutem Tageslicht Nr. 1. J. T. noch auf 20 Zoll (!) Distanz las, also bezüglich des Raumsinns seiner Retina eine Alteration durchaus nicht zeigte. Fernpunkt = ∞, Nahepunkt = 6 Zoll. Schon nach ¼stündigem Schreiben oder Lesen ermüden seine Augen, nach kürzester Ruhe kann er dann weiter lesen. Helles Licht blendet ihn leicht, andererseits aber liebt er dasselbe beim Arbeiten sehr und sucht es stets auf. Sowohl am Tage an dunklen Orten: Keller, Ställen etc. als auch des Abends, sieht er sehr schlecht, so dass er zu dieser Zeit nie ohne Begleiter ausgehen kann und sich dann stets fest an diesen anklammert. Auch bei hellem Mondschein sieht er nur auf Plätzen und in breitern Strassen an den vom Monde beleuchteten Seiten leidlich, an den im Schatten gelegenen Stellen bemerkt er weder Trottoir noch Rinnstein, noch die entgegenkommenden Personen. Eine Beschränkung des Gesichtsfeldes ist bei Tageslicht ganz entschieden nicht vorhanden und auch des Abends im Dunkeln konnte eine irgend namhafte Beschränkung nicht constatirt werden. Ebensowenig aber hatte er im Dunkeln eine bessere Lichtempfindlichkeit auf den peripherischen Retinatheilen. Die Untersuchung geschah mit einem graduirten Halbkreis, der sich um den auf seine Mitte gezogenen Radius drehen liess und auf dem eine schwarze Karte mit weissem Quadrat von 1 Ctm. Seitenlänge verschiebbar war. Das Auge befand sich in dem Centrum des Halbkreises, der Fixationspunkt dort, wo der Radius den Halbkreis traf. Bei gutem Tageslicht konnte Patient durch eine feine Öffnung in einem Kupferblech (circa ½ Mm. Durchmesser) höchstens Nr. 14. J. T. erkennen bei 8 Zoll Abstand, während ich in derselben Entfernung, bei derselben Beleuchtung, durch dieselbe Öffnung mit Leichtigkeit Nr. 1. las. Das Bedürfniss hellen Lichtes zur An-

regung der Function der Retina wird hierdurch schon sattsam documentirt. Die Untersuchung mit dem Photometer ergab, dass er bei 25 □Mm. Beleuchtung die 1,32 Mm. breiten Striche zur Noth bemerkte, während sie mir schon bei 7 □Mm. erschienen; bei 15 □Mm. Beleuchtung verschwanden ihm die grossen schwarzen Rechtecke, die ich noch bei 2½ □Mm. sah. Diese Untersuchungen wurden an mehreren hintereinander folgenden Tagen zu verschiedenen Tageszeiten fortgesetzt und stellte sich dabei ein Unterschied in der Empfindlichkeit bei Tag oder Nacht nicht heraus. Als Patient am 24. Sptbr. an einem hellen Nachmittage einen mehrstündigen Spaziergang im Freien gemacht hatte, sah er eine Stunde nach Sonnenuntergang noch etwas schlechter als früher. Beide Augen verhielten sich übrigens gleich. *Die Untersuchung mit dem Augenspiegel ergab ein ganz normales Verhalten des Augenhintergrundes.* Die Affection war seit frühester Jugend bei dem Kranken bemerkt worden und hatte laut seinen Aussagen seither kaum eine Änderung erlitten; vielleicht war sie in den letzten Jahren etwas geringer geworden. Sein jüngerer Bruder soll an derselben Krankheit leiden, während die Eltern und die andern Geschwister sich vollständig gesunder Augen erfreuen. Ich verordnete dem Kranken das Tragen blau gefärbter Plangläser in jeder hellen Beleuchtung und die Augen-Douche. Zu einem Aufenthalt im Finstern durch 48 Stunden war er nicht zu bewegen. Als ich ihn 9 Monate später wieder sah, ermüdeten die Augen weniger schnell beim Lesen, und während er früher 25 □Mm. Beleuchtung zum Erkennen von breiten Strichen bedurft hatte, war dies jetzt schon bei 15 □Mm. möglich. Es war somit etwas Besserung eingetreten.

Verhalten anderweitiger amblyopischer Zustände bei schwacher Beleuchtung.

Hierüber kann ich bis jetzt nur aphoristische Mittheilungen machen, da die Zahl der Untersuchungen noch lange nicht ausreichend ist, und da vor allen Dingen in dem grossen Felde der Amplyopieen erst besser aufgeräumt sein muss. Ein Aneinanderreihen einer Menge einzelner Beobachtungen, von denen noch ungewiss ist, wie weit sie zu einander gehören, scheint mir ohne besondern Nutzen für den Leser.

Zuvörderst giebt es von der Hemeralopie sehr differente amblyopische Zustände, bei denen ein schlechtes Sehvermögen im Dunklen ein sehr hervorstechendes Symptom ist, und diese sind es vorzüglich, welche unter der Rubrik „angeborne Nachtblindheit" bisher geführt wurden. So dürften u. A. die von Ruete (Ophthalmolog. p. 453. Bd. II.) und von Arlt citirten Fälle wenigstens zum Theil hierher gehören. Ich beobachtete solcher Kranker bis jetzt drei, zwei Knaben von 14 und 15 Jahren und ein Mädchen von 17 Jahren. Ohne mit Bestimmtheit behaupten zu wollen, dass bei allen dreien derselbe Zustand vorhanden gewesen sei, kann ich doch für jetzt nicht anders als sie zusammenstellen, da sie viel Übereinstimmendes darboten. Bei allen dreien hatte sich das Übel schon in frühester Kindheit bemerklich gemacht, und obwohl sie behaupteten, am Tage durchaus gut zu sehen, so waren sie doch nicht im Stande sehr feine Objecte mit Deutlichkeit zu erkennen, trotzdem dass ihre Augen — wie sich durch die Augenspiegeluntersuchung und die Wirkung von Concavgläsern ergab — myopisch gebaut waren. Alle drei litten an Nystagmus, an Abnormitäten der Papilla optica und der Chorioidea. Der Theil der erstern, welcher die normale röthliche Färbung hat, ist bei

ihnen nicht rund, sondern schmal längs oval oder sogar sichelförmig, nach aussen von einer weissen halbmondförmigen oder ovalen Figur begrenzt, so dass diese und der normal gefärbte Theil zusammen ohngefähr die normale Rundung, welche letzterer allein zukommt, bilden. Diese weisse Sichel ist bei zweien mit brauner Iris schwarzfleckig pigmentirt, bei dem dritten blauäugigen mit nur geringem bräunlichen Pigment fleckweise bedeckt. Den erstern beiden fehlte das Pigmentblatt der Chorioidea fast ganz, so dass die hellrothen Chorioidealgefässe zwischen den dunkelbraunen Stromapigmentinseln ausserordentlich deutlich hervortraten; bei letzterem war auch das Stromapigment äusserst dünn und die Sklera schien zwischen den Gefässen überall durch. Nur dieser litt an einer deutlich nachweisbaren Gesichtsfeldsbeschränkung im Dunkeln, der Art, dass nur in der Ausdehnung von 30° zu beiden Seiten der Macul. lut. eine Empfindung bei schwacher Beleuchtung stattfand. Die Unempfindlichkeit für schwaches Licht war bei ihnen ziemlich bedeutend; erst eine Beleuchtung über 50 □Mm. liess sie die grössten der oft erwähnten Objecte bemerken. Veränderungen in der Retina waren mit dem Augenspiegel nicht nachzuweisen.

Für geringe Lichtquantitäten ist die Empfindlichkeit stets herabgesetzt beim Glaucom, und zwar scheint dieses Verhalten eines der ersten (vielleicht aber nur zeitweise auftretenden) Symptome zu sein; so erschien einem Manne von 31 Jahren das Innere des Photometers noch bei 25 □Mm. Beleuchtung finster. Häufiger Stirnschmerz, bisweilen plötzlich sich einstellende Verdunkelung des Gesichtsfeldes, die des Morgens in der Regel wieder geschwunden war, lebhafte Pulsation der Retinalarterien — ohne alle Andeutung einer Excavation der Pap. opt. — u. mangelhaftes Sehvermögen (er erkannte Nr. 3. J. T. kaum) waren die andern Symptome. Bei einigen andern, deutlicher

die glaucomatöse Erkrankung manifestirenden Fällen liess sich gleichfalls eine namhafte Abnahme der Empfindlichkeit für schwaches Licht nachweisen. Unter den durch Iridectomie behandelten Glaucomen will ich zwei hervorheben, an denen von v. *Gräfe* die Operation vollzogen worden war. Der eine betrifft einen Mann von 51 Jahren (*Fr.......r*), welcher ein glänzendes Zeugniss ablegt für die erfolgreiche Anwendung jener Operation bei acutem Glaucom. Er liest jetzt mit + 10 Nr. 4. J. T.; seine Stumpfheit für schwaches Licht ist äusserst unbedeutend, er erkennt bei 7½ □ Mm. die grossen Rechtecke. Bei einem andern Fall von mehrjähriger Dauer (Mad. *L....dt*), dem eine Iridectomie wenigstens einen Rest von Sehvermögen rettete, sind 100 □ Mm. Beleuchtung nothwendig, um das Erkennen dieser Objecte zu vermitteln.

In andern Fällen, wo die amblyopische Schwächung des Raumsinns der Netzhaut sehr ausgesprochen war, habe ich gar keine oder nur eine sehr mässige *hemeralopische* Stumpfheit (*Schwächung des Lichtsinns*) vorgefunden. So in *zwei Fällen von Fettdegeneration der Retina bei Morbus Brightii.* Die Kranken, obwohl nur fähig grössere Schrift zu lesen, erkannten dennoch bei 2½ □ Mm. die grossen schwarzen Rechtecke.

Bei cerebraler Ursache von Amblyopie habe ich gleichfalls in einem Falle, wo der Kranke zur Noth noch Nr. 2. J. T., obwohl sehr unsicher, las und wo bereits eine namhafte Beschränkung des Gesichtsfeldes bis auf 30 - 40° jederseits vorhanden war, völlige Integrität des Lichtsinnes beobachtet. Ein anderer Kranker mit alter hochgradiger cerebraler Amblyopie, der kaum im Stande war von Nr. 20. J. T. einzelne Buchstaben zu erkennen, dessen Gesichtsfeld einen centralen Defect hatte und dessen Papilla optica eine sehr ausgesprochene Ex-

cavation zeigte, bemerkte die grossen Rechtecke noch bei 7 □Mm. Beleuchtung. Eine ähnliche Beleuchtung (10 □Mm.) genügte zur Erkennung derselben Objecte zwei andern Kranken mit grossem centralen Defect des Gesichtsfeldes in Folge von Veränderungen in Retina und Chorioidea, doch bedurften sie verhältnissmässig sehr langer Zeit, ebenso wie die an centraler Amblyopie Leidenden, bevor sie, aus der hellen Tagesbeleuchtung kommend, sich an die Dunkelheit gewöhnt hatten.

Ich begnüge mich hier mit diesen wenigen Notizen über das Verhalten amblyopischer Augen gegen schwache Lichtgrade und will durch dieselben nur soviel festgestellt wissen, dass die Abnahme des Raumsinns der Retina nicht mit der Abnahme des Lichtsinns Hand in Hand geht. Die Schärfe des erstern nimmt von der fovea centralis in sehr rasch steigendem Maasse nach der Peripherie hin ab, letzterer ist viel gleichmässiger über die ganze Retina ausgebreitet. Die weiteren Consequenzen hiervon wird sich jeder Sachverständige leicht abstrahiren, so z. B. folgt daraus, dass die Untersuchung mässig amblyopischer Augen vermittelst einer feinen Öffnung, oder cataractöser mittelst Annäherung oder Entfernung einer Lichtflamme nur bedingungsweise schlussfähige Resultate liefert.

Streitsätze.

1. Eine wichtige Contraindication der Staar-Extraction wird den moralischen Eigenschaften des Patienten entnommen.

2. Der Schichtstaar giebt die Grundform ab, nach welcher die meisten Cataracten entstehen.

3. Der Augenspiegel ist nicht nur für die Kenntniss der Augenkrankheiten, sondern auch für die innerer Krankheiten von Wichtigkeit.

4. Die Diagnose der ersten Anfänge einer Cataract ist selbst durch den Augenspiegel nur dann möglich, wenn man ihn zu seitlicher Beleuchtung benützt.

5. Die vollkommenste unter allen Untersuchungsmethoden in der Medicin ist die ophthalmoscopische.

6. Die Behauptung, dass sich die Affecte oder der Charakter eines Menschen in seinem Auge ausdrücken, ist eine durchaus ungegründete.
